

# OPTICAL FREQUENCY MULTIPLEX TRANSMISSION SYSTEM

Publication number: JP4156735

Publication date: 1992-05-29

Inventor: EMURA KATSUMI

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: G02F2/00; H04B10/04; H04B10/06; H04B10/142; H04B10/152; H04J14/00; H04J14/02; G02F2/00; H04B10/04; H04B10/06; H04B10/142; H04B10/152; H04J14/00; H04J14/02; (IPC1-7): G02F2/00; H04B10/04; H04B10/06; H04J14/02

- European:

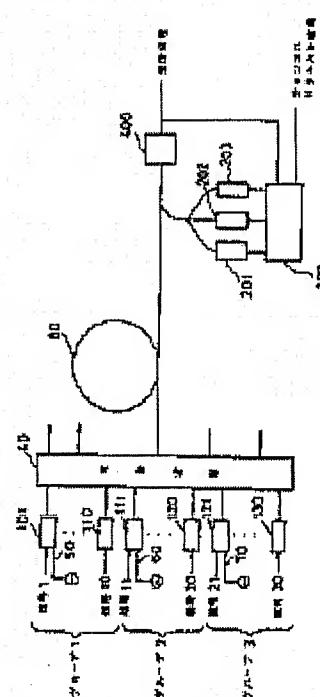
Application number: JP19900282776 19901019

Priority number(s): JP19900282776 19901019

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP4156735

**PURPOSE:** To stably receive each channel even for a multichannel optical frequency multiplex signal by making a receiving part recognize an optical frequency multiplex signal group each local oscillation light source is due to receive according to a group identification signal. **CONSTITUTION:** The group identification signal 50, 60, 70 for recognizing each receiving channel group 1 to 3 is sent from a transmitting side, and this signal 50, 60, 70 is laid on, for instance, the channel of the lowest optical frequency of the group 1 to 3. First of all, each local oscillation light source 201 to 203 recognizes the group identification signal of the signal channel group it is due to take charge of, and by counting the channels to a high frequency side from this channel by the number of the channels it is due to take charge of, it can correctly recognize the signal channel group it is due to take charge of. The light source 201 to 203 outputs local oscillation light only when the reception request signal of the channel it is due to take charge of arrives. Thus, each channel can be received in a stable state.



## ⑯ 公開特許公報 (A)

平4-156735

⑮ Int. Cl. 5

H 04 J 14/02  
G 02 F 2/00  
H 04 B 10/04  
10/06

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成4年(1992)5月29日

7246-2K

8426-5K H 04 B 9/00  
8426-5K

E

L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 光周波数多重伝送システム

⑯ 特願 平2-282776

⑯ 出願 平2(1990)10月19日

⑯ 発明者 江村克己 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑯ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑯ 代理人 弁理士 本庄伸介

## 明細書

(産業上の利用分野)

## 1. 発明の名称

光周波数多重伝送システム

本発明は光通信システムに関し、特に光周波数多重技術を用いた光周波数多重伝送システムに関する。

## (従来の技術)

## 2. 特許請求の範囲

送信部から複数の情報を光周波数多重して伝送し、受信部でn個の局部発振光源を用いて光周波数多重された信号の内の所望の信号を光ヘテロダインまたはホモダイン検波により選択的に受信する光周波数多重伝送システムにおいて、前記送信部は光源をn個のグループに分け、各グループがグループ識別信号を受信部に送信し、前記受信部は前記グループ識別信号により各局部発振光源が受信すべき光周波数多重信号群を認識し、該光周波数多重信号群である各チャンネルの信号受信がそれぞれ所定の局部発振光源により行われることを特徴とする光周波数多重伝送システム。

## 3. 発明の詳細な説明

光の波としての性質を通信に利用するコヒーレント光通信方式は、直接検波方式に比べて大幅な受信感度改善が可能な上に、高密度な光周波数多重(光FDM)に適するという特徴がある。このコヒーレント光通信方式で用いられる光ヘテロダイン検波受信装置は1個の局部発振光源と、信号光と局部発振光を合波する合波器と、この合波光を受信する光検出器と、この光検出器の出力に現れる中間周波数信号からデータ信号を取り出す復調回路等から構成されている。

このコヒーレント光通信方式には、前述した様に高密度光周波数多重に適するという特徴がある。このため、広帯域光加入者系システムや放送システムに多チャンネル光FDMのコヒーレント光通信方式の適用が考えられている(例えば、渋谷ほ

か“コヒーレント光CATV-10チャンネルFDM伝送実験”信学技報OQE88-70）。この場合、受信器側では送信された多チャンネルの信号光の中から、所望のチャンネルを局部発振光の光周波数を調整することによって取り出す（局部発振光源の発振周波数は、バイアス電流あるいは温度を変えることにより調整できる）。この場合、局部発振光源に対しては広い周波数可変範囲が要求される。通常、コヒーレントFDM方式の光領域におけるチャンネル間隔は10GHz程度に設定されるから、100チャンネル程度のシステムを考える場合には全信号光が占める光周波数帯域は1THzにも達する。この全帯域をひとつの局部発振光源でカバーすることは非常に難しく、複数の局部発振光源を用いるいわゆるマルチローカル方式が提案されている（例えば特開昭62-306553“光ヘテロダイン、ホモダイン検波受信装置”）。

（発明が解決しようとする課題）

前述した従来のマルチローカル受信方式は複数

はホモダイン検波により選択的に受信する光周波数多重伝送システムであって、前記送信部は光源をn個のグループに分け、各グループがグループ識別信号を受信部に送信し、前記受信部はグループ識別信号により各局部発振光源が受信すべき光周波数多重信号群を認識し、該光周波数多重信号群である各チャンネルの信号受信がそれぞれ所定の局部発振光源で行われることを特徴とする。

（作用）

本発明の光周波数多重伝送システムでは、送られてくる複数の信号光の一部分ずつを各局部発振光源が分担して受け持つて受信する。ここで各局部発振光源は正しく自分が受け持つべき信号チャンネルグループを認識する必要がある。しかし光周波数多重信号は通常等間隔で信号が並んでおり、送信側の光周波数自体が時間的に変動する恐れが大きいので、どこからどこまでが受信すべき信号チャンネルグループかを認識することは難しい。そこで本発明においては、送信側から各信号チャンネルグループを認識するためのグループ識別信

の局部発振光源により局部発振光の連続掃引を実現しようとするものであり、例えば複数個ある局部発振光源どうしのビートを検出すると同時に光スイッチにより局部発振光源として利用する光源を切り換えることにより実現される。この場合、新たに光スイッチを用いなければならなくなると同時に、光源が切り替わる瞬間にはごく短い時間ではあるが瞬断が起こる懼れがあった。特に局部発振光の切り替わりの周波数に信号が存在すると、その復調信号は極めて品質の悪いものとなるという問題があった。

そこで本発明の目的は、多チャンネルの光周波数多重信号に対しても各チャンネルが安定に受信できる光周波数多重伝送システムを提供することにある。

（課題を解決するための手段）

本発明の光周波数多重伝送システムは、送信部から複数の情報を光周波数多重して伝送し、受信部でn個の局部発振光源を用いて光周波数多重された信号の内の所望の信号を光ヘテロダインまた

号を送信することにする。このグループ識別信号を、例えば各信号チャンネルグループの最も光周波数の低いチャンネルにのせるようとする。各局部発振光源は、まず自分が受け持つべき信号チャンネルグループのグループ識別信号を認識し、そのチャンネルから自分が受け持つべきチャンネル数だけ高周波数側へチャンネルをカウントしていくことで自分が受け持つべき信号チャンネルグループを誤りなく認識することができる。各局部発振光源は自分が受け持っているチャンネルの受信リクエスト信号がきた場合のみ局部発振光を出力してリクエストチャンネルの信号受信を行う。各局部発振光源の光周波数可変範囲はその受持つべき周波数範囲より十分広ければ問題なく、本発明では、通常隣合う局部発振光源同志の光周波数掃引範囲は互いにオーバーラップすることになる。

（実施例）

第1図は本発明の一実施例の構成を示したブロック図である。本実施例の送信部においては、30波の信号が光周波数多重されている。各チャン

ネルの信号は100 Mb/sでFSK変調(2値周波数偏移変調)されており、隣合うチャンネル同志の光周波数間隔は10GHzになるようにコントロールされている。この送信部においては第1チャンネルから第10チャンネルまでが第1グループとされ、各チャンネル毎に第1から第10の半導体レーザ101～110の出力光が変調される。以下半導体レーザ111～120が第2グループを、半導体レーザ121～130が第3グループを形成する。それぞれのグループを受信部に認識させるためのグループ識別信号50, 60, 70は、それぞれのグループの最も低光周波数の半導体レーザ101, 111, 121に加えられる。ここで加えられるグループ識別信号はそれぞれ100kHz程度の低周波信号であり、グループ毎に3kHzづつ周波数が異なっている。このグループ識別信号はそれぞれの光源すなわち半導体レーザの出力を変動させる。

各光源(半導体レーザ)からの信号は光合波器40で合波された後、光ファイバ80を通して各

ルを第1チャンネルとする。チャンネル3がリクエストチャンネルの場合には、局部発振光源201の周波数を高周波側に掃引して2番目に検出されたチャンネルをチャンネル3としてこのチャンネルに局部発振光源201の発振周波数をロックする。チャンネルリクエスト信号が他のグループのチャンネルに切り替わった場合やオフされた場合はチャンネル制御部300からの信号により、局部発振光源201はオフされる。他のグループのチャンネルの信号を受信する場合も同様である。例えば、チャンネル28を受信する場合にはまず局部発振光源203の周波数を掃引しグループ識別信号70を検出し、そのグループ識別信号70の周波数から高周波側へ7番目のチャンネルをチャンネル28として受信する。

本実施例においては局部発振光源の数は3つであるが、ある特定のチャンネルを受信する場合に動作する局部発振光源はひとつである。したがって局部発振光源の切り替わりによる不安定な動作が起こらないので、各チャンネルとも安定に受信

加入者へ分配される。受信部となる各加入者は3つの局部発振光源201, 202, 203を持っている。ここで局部発振光源201は第1のグループに属するチャンネル1からチャンネル10までの信号を受信するためのものであり、局部発振光源202は第2グループ、局部発振光源203は第3グループの受信用である。チャンネル制御部300は加入者からチャンネルリクエスト信号を受け取ると、そのチャンネルリクエスト信号で示されるチャンネルの信号を受信するために必要な局部発振光源を動作させる。例えばリクエストチャンネルがチャンネル3の場合は局部発振光源201がオンされて発振波長のスイープを開始する。このときまずチャンネル制御部300は低周波で送られてくるグループ識別信号をモニタしている。局部発振光源201と受信する信号光のビート信号は光受信部400で検出される。局部発振光源201の発振周波数がグループ識別信号50を含むチャンネル1を受信する状態となると、チャンネル制御部300がこれを認識してこのチャンネ

することができる。

本発明には以上の実施例の他にも様々な変形例が考えられる。第1図の実施例ではチャンネルリクエストを受けた後、グループ識別信号を確認してから受信チャンネルを追いかける方式をとった。しかしこの他にも種々のチャンネル識別方法が考えられる。たとえば受信部の立ち上げ時に各局部発振光源が自分の受信すべきチャンネルの確認を行い、それぞれのチャンネル受信に必要な局部発振光源への注入電流をメモリしておき、チャンネルリクエストがあった場合にはメモリしてある電流値を呼び出してそこで出力信号が得られたチャンネルをリクエストチャンネルとして受信ロックする等の方法である。また第1図の実施例ではグループで最も光周波数が低いチャンネルにグループ識別信号を重畳したが、このグループ識別信号をのせるチャンネルの位置は任意に変えることができるし、複数または全チャンネルにのせるようになることもできる。またグループ識別信号は信号チャンネルに重畳せずにグループ識別信号のみ

を伝送する光源を各グループ間に配置するようにしてもよい。受信部においては受信に寄与していないチャンネルはオフするのではなく局部発振光源はすべて発振させておき、受信に必要な局部発振光源の光を光スイッチで取り出すようにすることも可能である。

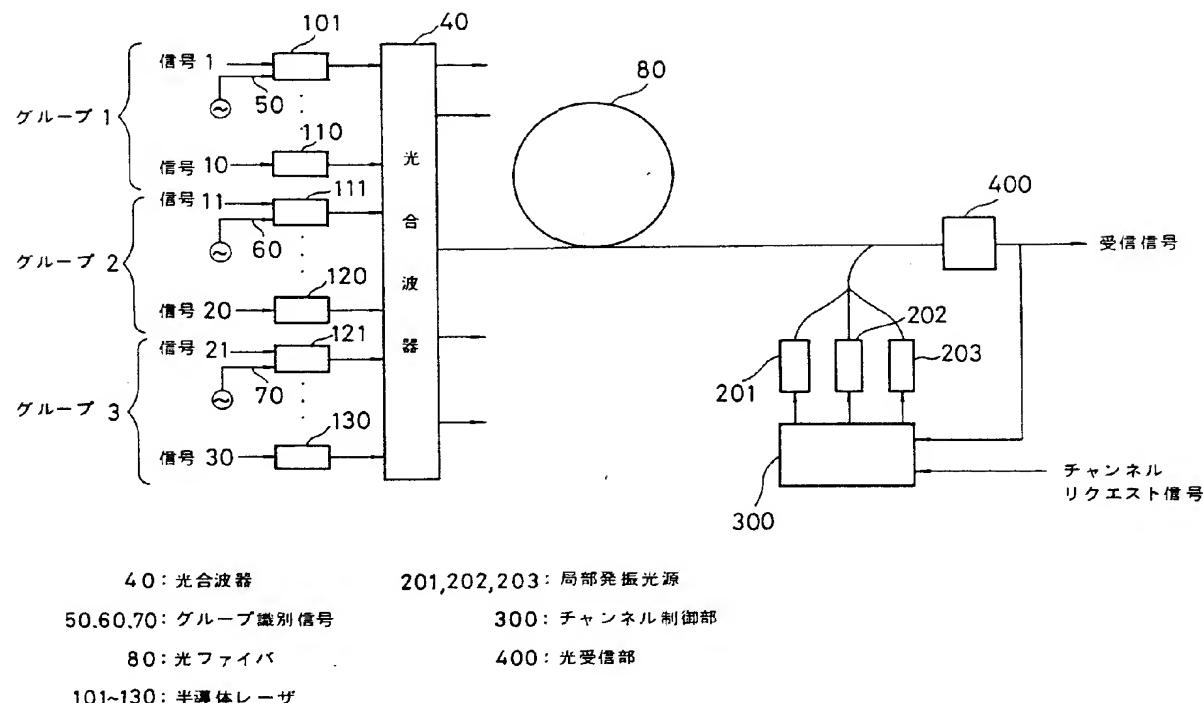
(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、光周波数多重数が非常に多いシステムの受信側で複数の局部発振光源を用いる場合でも所望のチャンネルは安定した状態で受信することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

40…光合波器、50, 60, 70…グループ識別信号、80…光ファイバ、101～130…半導体レーザ、201～203…局部発振光源、300…チャンネル制御部、400…光受信部。



第1図